

ADDITION OF HEAVY N-PARAFFINS AS A WAY IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF DEPRESSOR ADDITIVES

A.M. Orlova, M.V. Kirgina

Scientific advisor - associate professor M.V. Kirgina
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

Due to the high demand for winter and Arctic brands, the production of diesel fuel (DF) with improved low-temperature properties by adding low-temperature additives is extremely relevant.

The effectiveness of depressurized additives largely depends on the composition of the fuel. Presence of n-paraffins in fuels significantly worsen their low-temperature properties, as these hydrocarbons have a high freezing temperature. However, the mechanism of action of depressor additives consists in interaction with n-paraffins and in order for the additive to take effect, the formation of the first crystals of n-paraffins is critical. Accordingly, the presence or addition of a small number of heavy n-paraffins should trigger the action of the depressurized additive and positively affect the effectiveness of its action.

Thus, the purpose of this study is to establish the dependence to increase the effectiveness of the action of depressor additives on the number of heavy n-paraffins added.

A sample of direct DF, its mixture with depressurized additive (Index Ad), as well as heavy n-paraffins (index P) was selected as the object of the study. The additive was used in a concentration of 0.26 ml per 100 ml of DF (concentration recommended by the additive manufacturer). Heavy n-paraffins were obtained by freezing from a sample of heavy vacuum gasoil.

The results of determining the low-temperature properties of the direct DF sample and its mixture with the depressors (DF + Ad), according to the methods described in the "1-3" are presented in Table 1 (CFPP - the maximum filtering temperature).

Table 1

Results of the determining of low-temperature properties of DF and DF+Ad

DF sample	$T_{CP}, ^\circ C$	CFPP, $^\circ C$	$T_{PP}, ^\circ C$
DF	-4	-5	-16
DF + Ad	-5	-25	-42

As you can see from the data presented in Table 1, the addition of additives can reduce the clouding temperature of the image of DF by 1 degrees Celsius, CFPP - by 20 degrees Celsius, the pour point- by 26 degrees Celsius.

Further, mixtures of direct DF sample with heavy n-paraffins (DF) were prepared, as well as mixtures of direct DF sample, depressor additive sestilland and heavy n-paraffins (DT qAd q P). Used concentrations of heavy n-paraffins - 1.00 percent mas, 0.50 percent mas, 0.25 percent mas, 0.10 percent mas, 0.05 percent mas. The results of the definition of low-temperature properties of DF mixtures are presented in Table 2, the symbol of the q - indicates a change in low-temperature properties in relation to the properties of a pure DF sample.

Table 2

Results of the determining of low-temperature properties of DF samples + P

DF sample	$T_{CP}, ^\circ C$	CFPP, $^\circ C$	$T_{PP}, ^\circ C$
DF	-4	-5	-16
DF + 1,00% P	+3	-3	-6
Δ	$\uparrow 7$	$\uparrow 2$	$\uparrow 10$
DF + 0,50% P	+1	-4	-12
Δ	$\uparrow 5$	$\uparrow 1$	$\uparrow 4$
DF + 0,25% P	+1	-4	-13
Δ	$\uparrow 5$	$\uparrow 1$	$\uparrow 3$
DF + 0,10% P	+1	-5	-15
Δ	$\uparrow 5$	0	$\uparrow 1$
DF + 0,05% P	-3	-5	-15
Δ	$\uparrow 1$	0	$\uparrow 1$

As can be seen from the data presented in Table 2, the addition of heavy n-paraffins leads to a deterioration of all low-temperature properties, but the addition of 0.25 % of mas. and less severe n-paraffins does not affect CFPP of mixtures, adding 0.05 % mas. and less severe n-paraffins does not affect the pour point of mixtures.

The results of the definition of low-temperature properties of DF mixtures are presented in Table 3, the symbol Δ - indicates a change in low-temperature properties in relation to the properties of the DF sample mixture with additive without adding heavy n-paraffins.

Table 3

Results of the determining of low-temperature properties of DF samples + P+Ad

mixture	cloud point, °C	ПТФ, °C	pour point, °C
DF + Ad	-5	-25	-42
DF + Ad + 1,00% P	+3	-13	-36
Δ	$\uparrow 8$	$\uparrow 12$	$\uparrow 6$
DF + Ad + 0,50% P	+1	-21	-27
Δ	$\uparrow 6$	$\uparrow 4$	$\uparrow 15$
DF + Ad + 0,25% P	-1	-28	-39
Δ	$\uparrow 4$	$\downarrow 3$	$\uparrow 3$
DF + Ad + 0,10% P	-1	-31	-39
Δ	$\uparrow 4$	$\downarrow 6$	$\uparrow 3$
DF + Ad + 0,05% P	-3	-23	-43
Δ	$\uparrow 2$	$\uparrow 2$	$\downarrow 1$

As you can see from the data presented in Table 3, add 0.50 % of the mas. and 1.00% mas. heavy n-paraffin strains the low-temperature properties of DF mixtures, but the addition of 0.25 percent mas. heavy n-paraffins increases the efficiency of additives in relation to CFPP by 3 degrees Celsius and 0.10% of the mas. heavy n-paraffins - by 6 degrees Celsius. When you add 0.05 percent mas. heavy n-paraffins this effect in relation to CFPP is leveled, but the additive effect in relation to the pour point by 1 degrees Celsius is enhanced.

Thus, it has been established that the addition of a small amount (0.25-0.10 % mas) of heavy n-paraffins increases the effectiveness of the depressor additive against PTF DT, which is promising for the production of low-freezing fuel brands.

The study was carried out with the financial support of the RFFI and the Tomsk region within the framework of the scientific project No. 19-48-703025.

References

1. ASTM D2500-05 "Standard Test Method for Cloud Point of Petroleum Products".
2. ASTM D6371-17a "Standard Test Method for Cold Filter Plugging Point of Diesel and Heating Fuels".
3. ASTM D97-17b "Standard Test Method for Pour Point of Petroleum Products".

MAGNETISCHER EFFEKT DES AUSBRUCHS DES VULKANS S TROMBOLI (ITALIEN) IM JULI-AUGUST 2019

S.A. Riabova

*Institut für Dynamik von Geosphären benannt nach M.A. Sadovsky der Russische Akademie der
Wissenschaften, Moskau, Russland*

Die vulkanische Aktivität hat einen starken Einfluss auf die Erdatmosphäre [1]. Störungen der Atmosphäre sind besonders ausgeprägt in den explosiven Stadien von Vulkanausbrüchen während Perioden der Bildung eruptiver Wolken.

Beobachtungen und Analysen von Erdmagnetfeldmessungen wurden in Nähe einiger aktiver Vulkane durchgeführt, um abnormale geomagnetische Signale zu erfassen und aufzuzeichnen, die mit der Vulkanaktivität [3]. Es ist bemerkenswert, dass die beobachteten Variationen im geomagnetischen Feld als anomale Signal betrachtet werden, die mit einigen Vulkanausbrüchen verbunden sind. Diese Änderungen haben kleine Amplituden, normalerweise mehrere nT; 5-15 nT [2].

Die Untersuchung von Variationen in den physikalischen Feldern, die durch Vulkane verursacht werden, einschließlich des geomagnetischen Feldes, ist von besonderem Interesse, sowohl um Ideen zu erweitern und die Mechanismen von Prozessen zu verstehen, die mit Vulkanausbrüchen verbunden sind, als auch um ihre Umweltauswirkungen zu bewerten und vorherzusagen.

In diesem Artikel werden basierend auf instrumentellen Beobachtungen Variationen des Erdmagnetfelds während der Perioden der ersten und zweiten Explosionsstufe sowie während der Periode intensiver „Spülung“ betrachtet – das stärkste Stadium des Ausatmens von erhitztem pyroklastischem Material während des Ausbruchs des Vulkans Stromboli (Italien) im Sommer 2019.

Der Vulkan Stromboli auf der gleichnamigen Insel im Tyrrhenischen Meer wurde am 3. Juli 2019 um ca. 13:50 UT aktiv. Die Aktivität zeigte sich in Form einer erhöhten Gasentwicklung im Hangbereich ~ 100 m vom Krater entfernt. Danach wurde eine starke Manifestation der vulkanischen Aktivität vom explosiven Typ in Form eines intensiven Ausstoßes von pyroklastischem Material aus dem Krater und der schnellen Bildung einer eruptiven Wolke und dann einer eruptiven Säule beobachtet.

Nach der ersten Explosionsphase gab es eine Pause, in der bis ca. 20:00 UT, 5. Juli 2019, die Aktivität eines Vulkanausbruchs in Form einer „Spülung“ begann – die Emission eines Asche-Gas-Gemisches in die Atmosphäre. Das Ende dieses Prozesses wurde am 6. Juli 2019 um ~ 04:00 UT aufgezeichnet. Der maximale Abfluss in Form eines starken vertikalen Strahls aus weißglühendem Asche-Gas-Gemisch wurde am 6. Juli 2019 von ~ 01:00 UT bis ~ 2:00 UT beobachtet. Das Gemisch wurde auf eine Höhe von mehreren geworfen Kilometer, die zur Bildung eines Gebiets von beträchtlicher